

Úklidový robot čistí podlahu a vyprazdňuje odpadkové koše

Servisní roboty nacházejí v poslední době stále širší uplatnění. Na rozdíl od typických průmyslových robotů však zpravidla nejsou vyráběny hromadně, ale většinou jsou individuálně navrženy pro určitý okruh servisních činností. To je také jeden z důvodů, proč jsou stále ještě tématem mnoha výzkumných a vývojových projektů. Jedním z nich je již úspěšně ukončený projekt realizace prototypu úklidového robotu s názvem Baker.

Jako výstup z nedávno ukončeného výzkumného projektu s názvem *Baukasten-system für kosteneffiziente, modulare Reinigungsroboter* (dále krátce *Baker*) vznikl prototyp mobilního úklidového robotu, díky modulárnímu provedení použitelného pro různé pracovní úkoly při úklidu. Nový robot a jeho funkční schopnosti prezentovali řešitelé projektu veřejnosti na mezinárodním odborném veletrhu úklidových služeb *CMS Berlin – Cleaning Management Services 2019*, konaném v září 2019 v Berlíně.

Charakteristika úlohy

Cílem projektu Baker bylo navrhnout, vyrobit a vyzkoušet prototyp servisního úklidového robotu co nejnázve přizpůsobitelného k použití při rozmanitých čisticích a úklidových pracích tak, aby byl účinnou podporou úklidovému personálu při jeho ne vždy jednoduché práci, a to denně po celých 24 hodin. Taková podpora je velmi důležitá a vítaná s ohledem na současné a do budoucna nejspíše dále rostoucí problémy v oboru úklidových služeb, čelících zejména rostoucímu tlaku na snižování nákladů a nedostatku a velké fluktuaci personálu. Navíc je zde požadavek na úklidový robot použitelný i v chráněných prostorách, v nichž může uklízet jenom důvěryhodný personál.

V rámci projektu Baker byla vyvinuta mobilní robotická platforma s autonomní navigací a k ní pracovní modul pro čištění za mokra, modul pro vysávání prachu nasucho a variabilně použitelné robotické rameno. U vyvinutých čisticích modulů bylo důležité zajistit, aby si je robot mohl podle místa a způsobu čištění sám automaticky vybrat a vyměňovat a aby jejich soubor bylo v budoucnu možné rozšířit o další provedení modulů. „Budoucí uživatelé musí mít možnost robot optimálně vytížit, což je pro hospodárné využití robotů podstatné,“ uvádí Dr. Birgit Grafová, vedoucí projektu Baker a vedoucí pracovní skupiny ve Fraunhoferově ústavu IPA (*Institut für Produktionstechnik und Automatisierung*).

Důležitá je mnohostranná použitelnost

Nový servisní robot si svoji práci sám naplánuje na základě poskytnutých údajů o objektu, v němž má provádět čisticí a úklidové práce. Jde především o soupis a detailní charakteristiku hlavních a vedlejších prostor a přehled požadovaných pracovních úkonů včetně



Obr. 1. Úklidový robot s modulem pro mokré čištění při ověřovacích zkouškách v reálném prostředí v nemocnici (foto: Dussmann Group/Kay Herschelmann)



Obr. 2. Úklidový robot vybavený robotickým ramenem samostatně rozpozná koš na papír, uchopí jej a jeho obsah vysype do sběrného zásobníku (foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)

např. zadání míst, kde se má nasucho vysávat a kde naopak musí být použito čištění za mokra. Se znalostí těchto údajů si robot může automaticky rozvrhnout úklidové činnosti v jednotlivých prostorách a stanovit optimální pořadí, v jakém je bude vykonávat. Po ukončení úklidu je uživateli k dispozici digitální protokol o úklidové akci se záznamem všech prove-

dených operací, což zaručuje dokonalou transparentnost pracovního použití robotu.

Čištění za mokra

Ve vyvinutém modulu pro čištění za mokra je využit automat pro stírání ploch za mokra, mírně modifikovaný, který je v modulu vestavěn společně se zásobníkem na vodu. Tato sestava servisního robotu byla partnery projektu ověřována v reálném provozu v jedné nemocnici koncem roku 2018 (obr. 1). Při této zkoušce pracovníci partnerů projektu a úklidové firmy Dussmann Service prověřili celý postup zavedení do provozu a operačního využití robotu a vyhodnotili jeho výkonnost a požadavky na obsluhu. První odezva osob podílejících se na zkoušce robotu byla uspokojivá, jako např. „Zásobování vodou a její likvidace jsou zajištěny ergonomicky, zařízení lze snadno čistit.“ Doporučená zlepšení, která byla dále při úpravách modulu respektována, se týkala mj. hlučnosti robotu. Také byla optimalizována přítlačná síla čisticího modulu k čištěnému povrchu a s ní spojená kvalita čištění a rovněž algoritmus volby strategie jízdy (pohybu) robotu.

Čištění zasucha

Základem modulu pro čištění zasucha je v maloobchodě běžně dostupný bateriový vysavač prachu, k zástavbě do servisního robotu také mírně upravený. Speciální motorová mechanická jednotka umožňuje automaticky pohybovat kartáčovou hlavicí vysavače vpřed, vzad a do strany, takže jsou dobře dosažitelné i jinak nesehnatelné plochy podlah, např. pod stoly. Robot je schopen s použitím softwarové funkce automaticky rozpoznat znečištění, cíleně k němu dojet a odstranit je. Software přitom dokáže rozlišit mezi špínou a typickými kancelářskými předměty, jako jsou tužky, sešíváčky nebo nůžky, jichž se robot ani nedotkne. Prototyp úklidového robotu vybavený vysavačovým modulem byl ověřován v polovině roku 2019 v provozní budově úklidové firmy Dussmann Service v Berlíně. Také zde budil mezi uklízeči značnou pozornost a jeho koncepce byla vesměs hodnocena jako důmyslná a efektivní v provozu.

Manipulační úkony

Úklid kanceláří vyžaduje vedle úklidu podlah ještě další manipulační úkony, se kterými člověk zpravidla nemá žádné problémy, pro robot ale představují vážnou překážku. Lidé se samozřejmě otevřou dveře kanceláře, odsunou židli, aby se s vysavačem prachu dostali pod stůl, nebo vezmou koš na odpadky do ruky, aby ho vysypali. „Abychom dále rozšířili možnosti využití robotu, chtěli jsme vybavit robot i těmito funkčními schopnostmi a tím dále rozšířit obor jeho použití,“ dodává Dr. Grafová. Třetím modulem vyvinutým pro úklidový robot v rámci projektu Baker je proto robotické rameno se speciálním chapadlem (obr. 2). Software pro rozpoznání objektů

označí robotu, kde se objekty, které má uchopit, nacházejí. Vlastní program pro mobilní manipulaci pak řídí pohyb robotu i vlastního robotického ramena s chapadlem tak, aby robot provedl požadovanou manipulační úlohu.

Závěr

Úklidový robot představený na veletrh CMS 2019 je výsledkem úspěšné spolupráce výzkumných, aplikačních a technologických partnerů trvajících více než tři a půl roku. Firmy Kentner, Metralabs a Amtec úklidový robot zhotovily. Odborníci Fraunhoferova ústavu IPA vyvinuli klíčové softwarové komponenty pro segmentování a celkové pokrytí uklízené podlahové plochy, pro roz-

poznání objektů, špíny a nečistot a pro mobilní manipulaci. Firma Dussmann Service jako zkušený poskytovatel úklidových služeb definovala požadavky z pohledu praxe a její odborníci také vyhodnocovali funkci čisticích modulů. Prezentace na veletrhu byla závěrečným aktem úspěšné realizace projektu Baker, podporovaného Spolkovým ministerstvem pro hospodářství a energie (BMW) v rámci programu *Hightech-Strategie 2020*, zahájeného 1. března 2016 a ukončeného ke 30. září 2019. Další podrobnosti lze nalézt na adrese www.baker-projekt.de.

[Reinigungsroboter saugt und leert Papierkörbe. Pressemitteilung Fraunhofer IPA, 19. 9. 2019.]

(Kab.)

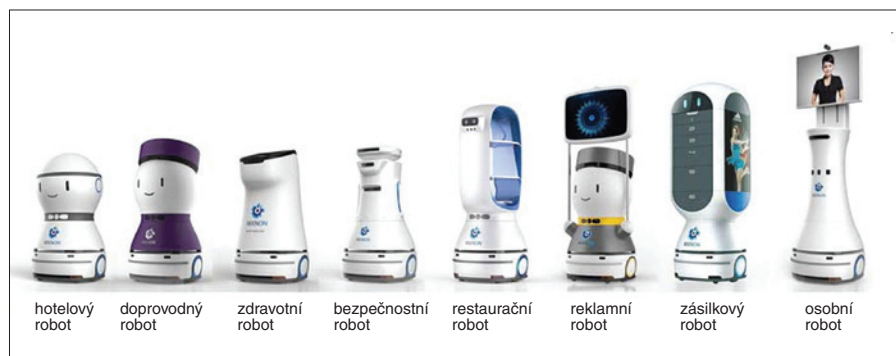
Čínské nemocniční roboty Keenon

Využití inteligentních, nezávislých a agilních robotů zaměřených na podporu nemocnic a boj proti čínskému koronaviru roste od podzimu 2019 v Čínské lidové republice neuvěřitelným tempem, mj. i díky mnohaleté vládní podpoře robotiky.

Již v roce 2014 Čína překonala objemem výzkumu umělé inteligence Evropu i USA, včetně počtu registrovaných patentů souvisejících s využitím AI. V roce 2016 čínské

spoluprací a vládním financováním výzkumu a vývoje. Podle zpráv se očekává, že čínská vláda investuje do AI a souvisejících oborů během příštích let více než 30 miliard dolarů.

během několika týdnů schopná přeprogramovat roboty pro cílené přenášení léků a instrumentů v nemocnicích. Souběžně ale také konstrukční tým uvedl do výroby mnohem užitečnější robot – schopný nezávislé navigace, který je určen k dezinfikování prostor kombinací UV záření a rozprašování kapalné dezinfekce v prostorách nemocnic.



Obr. 1. Sortiment robotů Keenon

úřady zveřejnily plán rozvoje robotického průmyslu, v němž byly stanoveny cíle a strategie pro růst robotického průmyslu v následujících pěti letech. Poté následovalo v roce 2017 oznámení vlády, že do roku 2030 chce z Číny učinit světovou jedničkou v oblasti AI. S ohledem na výrobní sílu Čína sází na umělou inteligenci, aby pomohla čelit rostoucím mzdovým nákladům a zpomalení ekonomického růstu a modernizovala technologie v celé ekonomice. Čínská vláda proto podporuje AI jako strategickou oblast. Podporu posilují stranická rozhodnutí na vysoké úrovni, s ambiciózními a kvantifikovatelnými cíli, koordinací mezi ministerstvy, mezinárodní

Těmto cílům odpovídá velký počet nově založených společností typu start-up, které v posledních několika letech navrhly celou škálu inovativních mobilních robotů pro různé průmyslové i civilní využití a od podzimu 2019 velmi rychle reagovaly na potřeby nemocnic a policie pro zápas s koronavirem.

Servisní roboty Keenon

Jednou z takových společností je šanghajská firma Keenon Robotics (www.keenonrobot.com), která již dlouho prodávala roboty, jež např. roznášejí jídlo zákazníkům v restauracích, jako je řetězec Hotpot Haidilao, a byla

Zakladatel firmy Keenon Robotics Tony Li absolvoval HUST (Huazhong University of Science and Technology) ve Wu-chanu v provincii Chu-pej a studoval i v Čínské akademii věd pod vedením experta na umělou inteligenci prof. Chenga Shijie. Tony Li má více než deset let zkušeností ve výzkumu a vývoji robotických systémů.

Historie firmy

Firma Keenon Robotics byla založena v roce 2010 a její sortiment zahrnuje doprovodný robot G1, mobilní robot G2 s příslušenstvím a robot G3 Hotel Robot, jakož i restaurační robot T1 zvaný Peanuts, který rozváží v restauracích jídlo a zákusky stolovníkům.

„Začali jsme průmyslovým zařízením a v roce 2012 jsme si uvědomili, že služby komerčních robotů v restauracích představují velkou tržní příležitost,“ sdělila Simi Wangová, manažerka mezinárodního obchodního rozvoje firmy Keenon.

Vývoj první verze robotu pro restaurace trval tři roky, ale výsledek nesplnil očekávání. Technika byla nová, číšníci nebyli obeznámeni s roboty a byli zvyklí hlavně upoutat zájem zákazníků. V letech 2015 a 2016 firma předvedla aktualizovanou verzi s lep-